

สราวุธ ทองขุมนุม : การตรวจสอบข้อบกพร่องของข้อบัดกรีด้วยภาพแบบอัตโนมัติ (AUTOMATED VISUAL SOLDERING PAD INSPECTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ศรีแก้ว, 135 หน้า.

ในปัจจุบันการตรวจสอบข้อบกพร่องของข้อบัดกรีในชุดประกอบหัวอ่านเขียนสำเนา (Head Stack Assembly หรือ HSA) เป็นการให้แรงงานคนตรวจสอบด้วยการส่องกล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (stereo microscope) โดยข้อจำกัดของวิธีดังกล่าว คือ จำเป็นต้องใช้พนักงานที่มีความเชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ตรวจสอบชิ้นงาน รวมไปถึงข้อจำกัดในความเหนื่อยล้าของสายตาหรือระยะเวลาในการทำงานที่นานเกินไป ทำให้อาจมีชิ้นงานที่บกพร่องหลุดรอดจากการตรวจสอบและถูกส่งไปยังกระบวนการต่อไป ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสียหายในหลายๆ ส่วนของกระบวนการผลิตสารคดีสก็ร์ฟได้ งานวิจัยนี้ได้เสนอกระบวนการตรวจสอบข้อบัดกรีแบบอัตโนมัติ โดยใช้ระบบการตรวจสอบด้วยการมองเห็น (visual inspection) ซึ่งใช้กล้องจุลทรรศน์ดิจิทัล (digital microscope) ที่มีกำลังขยายสูงสำหรับการบันทึกภาพ ขั้นตอนในการจำแนกข้อบกพร่องของข้อบัดกรีได้ถูกออกแบบให้มีการใช้เครือข่ายประสาทเทียม (neural network) เพื่อจำแนกข้อบกพร่องเป็น 2 ระดับคือ การจำแนกแบบหยาบ ซึ่งเป็นการใช้การส่งผ่านทฤษฎีเรโซแนนซ์แบบปรับตัวด้วยฟัซซี่อย่างง่าย (Simplifies Fuzzy ARTMAP หรือ SFAM) ในการเป็นกลไกหลัก และการจำแนกแบบละเอียด ซึ่งเป็นการใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดของเครื่องเวกเตอร์เกือมนูน (Least Square SVM หรือ LS-SVM) ผลการทดสอบจำแนกข้อบกพร่องที่ได้ด้วยวิธีดังกล่าวแสดงว่าระบบที่นำเสนอนี้มีประสิทธิภาพที่ดีเยี่ยมและเพียงพอต่อการนำไปใช้งานได้จริง

SARAWUT THONGCHUMNUM : AUTOMATED VISUAL SOLDERING  
PAD INSPECTION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ARTHIT  
SRIKAEW, Ph.D., 135 PP.

#### SOLDERING PAD/SFAM/ LS-SVM/DEFECT/INSPECTION

Currently, the process of Head Stack Assembly (HSA) soldering defect inspection is manually done by human operators. The HSA is normally inspected for defections that occur on soldering pad by using stereo microscope. This approach has many limitations including high level of expertise requirement and fatigue from long hour of operation. This defective HSA can be mistakenly passed to the next stage of process and cause defection at any other hard-disk drive production line. This thesis presents an automatic visual inspection system for defective soldering pad detection. The system uses high magnification digital microscope for capturing the area of soldering pad. The classification of defective soldering pad is designed in two levels. Firstly, the gross classification using simplified fuzzy adaptive resonance theory mapping (ARTMAP) is mainly deployed. Secondly, the fine classification using least-square support vector machines (LS-SVM) is then applied. The experimental results show that the proposed system is efficiently desirable and sufficiently practical.

School of Electrical Engineering

Academic Year 2010

Student's Signature \_\_\_\_\_

Advisor's Signature \_\_\_\_\_